

4201004



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

#5  
4-25-02



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

01200240.8

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

31/10/01



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 01200240.8  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 24/01/01  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
NO TITLE

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LU/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**See for original title of the application  
page 1 of the description.**

Werkwijze voor het maken van een spoor op een substraat

EPO - DG 1

24. 01. 2001

99

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het maken van een spoor op een substraat, waarbij

- op het substraat een reliëfpatroon van een eerste verstarde vloeistof wordt aangebracht voor het zijdelings begrenzen van het spoor,
- 5 - door te spuiten, terwijl een spuitkop en het substraat relatief ten opzichte van elkaar worden bewogen, een tweede vloeistof binnen het reliëfpatroon wordt aangebracht, waarbij de tweede vloeistof een voortschrijdend spuitfront heeft, uit welke vloeistof bij verstarring het spoor ontstaat.

10

Een dergelijke werkwijze is beschreven in de aanvraag van oudere datum WO 99 20 4018.8 (PHN 17.755).

- Volgens deze werkwijze wordt het reliëfpatroon verkregen door fotolithografie. Daarbij wordt het gehele substraat bedekt met een fotogevoelige vloeistoflaag, die na verstarring
- 15 wordt belicht via een masker en wordt ontwikkeld. De tweede vloeistof wordt door ink-jet printing aangebracht. Het reliëfpatroon kan een laag van de tweede vloeistof begrenzen, die bij het aanbrengen tot zes maal de dikte van het reliëfpatroon heeft.

- De werkwijze heeft het bezwaar, dat hij door de vele bewerkingen: aanbrengen en uitspreiden van de vloeistof, drogen, belichten, ontwikkelen en drogen, tijdrovend en dus duur is. Voorts
- 20 is voor de werkwijze een masker nodig, een hoeveelheid vloeistof die het gehele substraat kan bedekken, terwijl daarvan slechts benut wordt wat in het reliëfpatroon terecht komt, en ook nog ontwikkelvloeistof.

- De werkwijze heeft voorts het nadeel dat het reliëfpatroon, als dat na het aanbrengen van de sporen geen functie heeft, lastig verwijderbaar is.

25

Het is een doel van de uitvinding om een werkwijze van de in de openingsparagraaf omschreven soort te verschaffen, waarmee gemakkelijk en snel een spoor op een substraat gerealiseerd kan worden.

Dit doel is volgens de uitvinding daardoor gerealiseerd, dat het reliëfpatroon wordt gemaakt door de eerste vloeistof door te spuiten aan te brengen, waarbij de eerste vloeistof een spuitfront heeft, en de vloeistof te laten verstarren, alvorens de tweede vloeistof aan te brengen.

5 De werkwijze heeft het voordeel, dat de eerste vloeistof slechts daar wordt aangebracht waar hij nodig is, zodat het verbruik van overmaat vloeistof vermeden wordt. Voorts heeft de werkwijze het voordeel, dat het gebruik van een masker vermeden wordt. Het reliëfpatroon ontstaat door besturing van de spuitkop relatief ten opzichte van het substraat.

10 Het spuiten kan b.v. uitgevoerd worden met een spuitkop, die een dispenser is en waarbij de betreffende vloeistof als een straal naar buiten wordt geperst. Het spuiten kan anderszins worden gerealiseerd door ink-jet printing, waarbij de spuitkop een ink-jet printkop is, die druppels van de betreffende vloeistof afscheidt en op het substraat deponeert, die vervloeien en vervolgens het reliëfpatroon resp. het spoor geven.

15 De eerste vloeistof kan verstarren door verdamping van een verdunningsmiddel uit de vloeistof, zoals bijvoorbeeld bij gebruik van een positieve fotoresist, maar indien gewenst kan bij toepassing van een negatieve fotoresist een verdere verstarring verkregen worden door bestraling, b.v. belichting, van het reliëfpatroon, waarbij verknoping van moleculen in het patroon optreedt. Anderszins is het mogelijk dat een smelt wordt toegepast, die bij of na depositie verstart door stolling.

20 In een aantrekkelijke variant van de werkwijze volgens de uitvinding worden de eerste vloeistof en de tweede vloeistof in één bewerking aangebracht, waarbij het spuitfront van de eerste vloeistof een voorsprong heeft op het spuitfront van de tweede vloeistof. De voorsprong van het spuitfront van de eerste vloeistof heeft ten doel de afgezette eerste vloeistof de gelegenheid te geven te verstarren voordat het spuitfront van de tweede vloeistof arriveert. Daardoor wordt het risico van vervloeijing van de vloeistoffen voorkomen. Desgewenst kan verstarring van de eerste vloeistof worden versneld door het substraat en/of het reliëfpatroon te verwarmen en/of een droog gas over het substraat te blazen. Bij gebruik van een smelt zal die in het algemeen een temperatuur dicht bij zijn stollingstemperatuur hebben, zodat verstarring door beroering met het koudere substraat optreedt. Desgewenst kan 25 echter een gasstroom over de gedeponeerde vloeistof worden geblazen om de warmteafvoer te vergroten en de stolling te versnellen. De smelt kan b.v. een polymere of een relatief hoogmoleculaire verbinding zijn, b.v. een wasachtige verbinding, zoals b.v. een paraffine of een mengsel van paraffines. 30

In een bijzondere uitvoeringsvorm bevat de eerste vloeistof een verbinding met een kop-groep die zich b.v. door adsorptie aan het substraat hecht en een staart die het substraat mijdt en de tweede vloeistof afstoot. Deze uitvoeringsvorm heeft het voordeel, dat het reliëfpatroon een zeer geringe, monomoleculaire dikte kan hebben van enkele nm, b.v. 2 nm, waardoor het reliëf zich desgewenst zeer gemakkelijk achteraf laat verwijderen, b.v. door middel van een glimontlading. Ondanks de zeer geringe dikte van het reliëf kan een spoor van aanzienlijke dikte na verstarring worden aangebracht, b.v. met een dikte van 100 nm, een factor 50 dikker dan het reliëfpatroon.

De werkwijze volgens de uitvinding heeft het voordeel, dat een spoor van geringe breedte, b.v. 10  $\mu\text{m}$ , kan worden verkregen, een breedte die kleiner is dan de breedte, b.v. 100  $\mu\text{m}$  waarover een van andere druppels geïsoleerde druppel van de tweede vloeistof zich zonder aanwezigheid van het reliëfpatroon over het substraat zou spreiden. Desondanks maakt de werkwijze het mogelijk een spoor van grotere dikte te verkrijgen bij die relatief kleine breedte, dan mogelijk is zonder aanwezigheid van het reliëfpatroon, als druppels tweede vloeistof worden gedeponerd op de grootste afstand van elkaar waarbij nog vervloeiing van de druppels tot een continu spoor optreedt.

De eerste vloeistof kan een verbinding bevatten gekozen uit de groep bestaande uit verbindingen met een alkoxysilyl-, verbindingen met een halosilyl- en verbindingen met een thiol-groep. Deze verbindingen hechten zich aan het substraat veelal door b.v. een condensatiereactie met hydroxylgroepen die aan het substraat kunnen voorkomen. Voorbeelden van die verbindingen zijn: alkoxysilylalkanen, zoals b.v. afgeleid van alkanen met 12 tot 22, i.h.b. met 16 tot 20 koolstofatomen, zoals b.v. trimethoxysilyloctadecaan, de overeenkomstige halosilylalkanen, zoals de chloorsilylalkanen, b.v. monochloor- of trichloorsilyloctadecaan, en de overeenkomstige thiolen, zoals b.v. octadecylmercaptaan  $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{17}\text{SH}]$ . Anderszins kunnen fluorkoolstofpolymeren, zoals b.v. FC 725 van 3M in de eerste vloeistof worden toegepast.

Thiolen, ook wel mercaptanen geheten, zijn aantrekkelijk, omdat ze relatief vluchtig zijn en zich bij het maken van het reliëfpatroon onmiddellijk naast de gedeponerde druppels thioldamp afzet, die het zijdelings uitvloeien van de gedeponerde druppel belemmert, een verschijnsel wat als autophobic pinning bekend staat, en het patroon daarmee smal houdt. De eerste vloeistof kan een verdunningsmiddel bevatten zoals b.v. ethanol, heptaan en aceton.

Het substraat kan van verscheidene aard zijn. Het kan b.v. van glas zijn, van silicium, germaan, keramiek, zoals b.v. aluminiumoxide, of kunststof. Het kan ter plaatse van

het reliëfpatroon en/of tussen het reliëfpatroon een bekleding hebben, b.v. met goud, zilver, platina, koper, aluminium, indiumtinoxide, aluminiumtinoxide.

De tweede vloeistof kan een oplossing of een dispersie zijn van een geleider, b.v. een metaal of een geleidend polymeer, zoals b.v. polyaniline, poly-3,4-ethyleendioxit-  
5 hiopheen (PEDOT) of een daarvan afgeleid polymeer, een halfgeleider, zoals b.v. polythienyleenvinyleen (PPV), poly(3-hexylthiopeen) en pentacenen, silicium met een deeltjesgrootte van b.v. verscheidene nanometer, germanium CdSe,  $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2SnI_4$ , of een luminescerende stof, zoals b.v.  $Y_2O_3$  gedoteerd met Eu, of een electroluminescerende, b.v. een organische electroluminescerende stof, zowel van relatief hoog als van relatief laag  
10 molecuulair gewicht. Zo'n electroluminescerende stof kan een in wezen geconjugeerd skelet hebben, zoals polythiophenen, polyphenylenen, polythiopheenvinylenen, i.h.b. b.v. blauw emitterende poly(alkyl)fluorenen en/of rood, groen of geel emitterende poly-p-phenyleenvinylenen.

De tweede vloeistof kan een verdunningsmiddel, zoals b.v. water, alcohol, chloroform,  
15 toluen, tetrahydrofuran, bevatten.

De werkwijze kan worden toegepast bij de vervaardiging van b.v. elektronische componenten, zoals b.v. displays, b.v. LCD displays, b.v. actieve matrix liquid crystal displays, polymere-LED's.

20

Een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt in de tekening schematisch getoond. In de tekening is:

Fig. 1 een bovenaanzicht van een substraat tijdens het uitvoeren van de werkwijze;

25

Fig. 2 een dwarsdoorsnede door het substraat volgens II-II in Fig. 1 met daarboven de spuitkop voor de eerste vloeistof;

Fig. 3 een dwarsdoorsnede door het substraat volgens III-III in Fig. 1 met daarboven de spuitkop voor de tweede vloeistof;

Fig. 4 een dwarsdoorsnede door het substraat volgens IV-IV in Fig. 1.

30

In de Figuren wordt bij de werkwijze voor het maken van een spoor 12 op een substraat 10, op het substraat 10 een reliëfpatroon 11 van een eerste versterkte vloeistof 1 aangebracht voor het zijdelings begrenzen van het spoor 12. Door te spuiten, terwijl een

spuitkop 22 en het substraat 10 relatief ten opzichte van elkaar, in Fig. 1 spuitkop 22, zie Fig. 3, in de richting van pijl P, worden bewogen, wordt een tweede vloeistof 2 binnen het reliëfpatroon 11 aangebracht. De tweede vloeistof 2 heeft daarbij een voortschrijdend spuitfront 32. Uit de vloeistof 2 ontstaat bij verstarring het spoor 12.

5 Fig. 2 toont dat het reliëfpatroon 11 wordt gemaakt door de eerste vloeistof 1 aan te brengen door te spuiten met een spuitkop 21, die eveneens in de richting van pijl P, zie Fig. 1, relatief t.o.v. het substraat 10 wordt bewogen. Daarbij heeft de eerste vloeistof 1 een spuitfront 31. De eerste vloeistof 1 wordt gelegenheid gegeven te verstarren, alvorens de tweede vloeistof 2 aangebracht wordt.

10 Fig. 1 toont, samen met de Figuren 2 en 3, dat de eerste vloeistof 1 en de tweede vloeistof 2 in één bewerking worden aangebracht. Het spuitfront 31 van de eerste vloeistof 1 heeft daarbij een voorsprong 3 op het spuitfront 32 van de tweede vloeistof 2, teneinde te bereiken, dat de tweede vloeistof 2 de eerste vloeistof 1 niet beroerd alvorens die, althans in wezen verstarde is.

15 De eerste vloeistof 1 bevat een verbinding met een kop-groep die zich aan het substraat 10 hecht en een staart die het substraat 10 mijdt en de tweede vloeistof 2 afstoot.

De eerste vloeistof 1 bevat in een gunstige uitvoeringsvorm een verbinding die gekozen is uit de groep bestaande uit verbindingen met een alkoxysilyl-, verbindingen met een halosilyl- en verbindingen met een thiol-groep, meer speciaal een verbinding bevat met  
20 een thiol-groep.

Uit de Figuren 2 en 3 blijkt, dat de eerste 1 en de tweede vloeistof 2 door ink-jet printing worden aangebracht. Er worden druppels van de vloeistoffen 1,2 gedeponerd, in tegenstelling tot vloeistof stralen bij gebruik van een dispenser.

De Figuren zijn schematisch t.a.v. de dimensies van het substraat 10, het  
25 reliëfpatroon 11 en het spoor 12. Daardoor is niet zichtbaar, dat het spoor 12 wel een factor 50 dikker kan zijn dan het reliëfpatroon 11. Uit Fig. 3 en 4 blijkt echter, dat de dikte van de laag vloeistof 2 bij verstarring tot het spoor 12 aanzienlijk afneemt, terwijl de vloeistof 2 zich van het reliëfpatroon terug trekt.

## CONCLUSIES:

24. 01. 2001

(99)

1.           Werkwijze voor het maken van een spoor (12) op een substraat (10), waarbij  
-           op het substraat (10) een reliëfpatroon (11) van een eerste versterde vloeistof  
(1) wordt aangebracht voor het zijdelings begrenzen van het spoor (12),  
-           door te spuiten, terwijl een spuitkop (22) en het substraat (10) relatief ten  
5   opzichte van elkaar worden bewogen, een tweede vloeistof (2) binnen het reliëfpatroon (11)  
wordt aangebracht, waarbij de tweede vloeistof (2) een voortschrijdend spuitfront (32) heeft,  
uit welke vloeistof (2) bij verstarring het spoor (12) ontstaat,  
              met het kenmerk, dat het reliëfpatroon (11) wordt gemaakt door de eerste  
vloeistof (1) door te spuiten aan te brengen, waarbij de eerste vloeistof (1) een spuitfront (31)  
10   heeft, en de vloeistof (1) te laten verstarren, alvorens de tweede vloeistof (2) aan te brengen.
2.           Werkwijze volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat de eerste vloeistof (1) en  
de tweede vloeistof (2) in één bewerking worden aangebracht, waarbij het spuitfront (31) van  
de eerste vloeistof (1) een voorsprong (3) heeft op het spuitfront (32) van de tweede vloeistof  
15   (2).
3.           Werkwijze volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk, dat de eerste vloeistof  
(1) een verbinding bevat met een kop-groep die zich aan het substraat (10) hecht en een staart  
die het substraat (10) mijdt en de tweede vloeistof (2) afstoot.  
20
4.           Werkwijze volgens conclusie 3 met het kenmerk, dat de eerste vloeistof (1)  
een verbinding bevat gekozen uit de groep bestaande uit verbindingen met een alkoxysilyl-,  
verbindingen met een halosilyl- en verbindingen met een thiol-groep.
- 25   5.           Werkwijze volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat de eerste vloeistof (1)  
een verbinding bevat met een thiol-groep.
6.           Werkwijze volgens conclusie 1, 2, 3, 4 of 5 met het kenmerk, dat de eerste (1)  
en de tweede vloeistof (2) door ink-jet printing worden aangebracht.



## ABSTRACT:

24. 01. 2001

99

The method of providing a track (12) on a substrate (10) has a first step in which a first liquid (1) is applied onto the substrate (10) into a desired double-pattern (11) and, after solidification of which, a second step in which a second liquid (2) is applied within the double-pattern (11), forming the track (12) on solidification. The double-pattern (11) laterally delimits the track (12). The application of the liquids (1,2) may be done by means of a dispenser or an ink-jet printer. The first and the second steps may be carried out in one operation, in which the application of the first liquid (1) has a lead (3) over the application of the second liquid (2). A narrow track (12) may be made when a first liquid (1) is used, which contains a compound having a head group which adheres to the substrate (10) and a tail which repels the second liquid (2).

Fig. 1

1/1

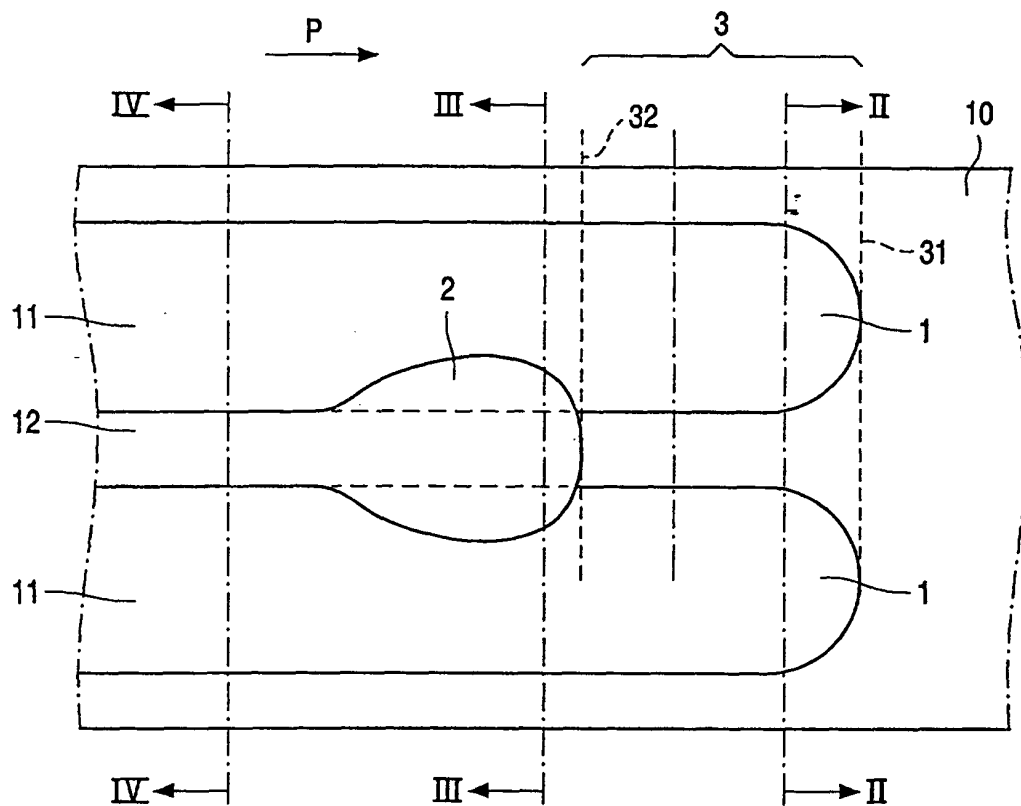


FIG. 1

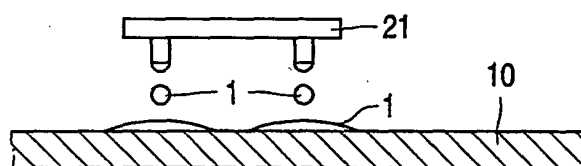


FIG. 2

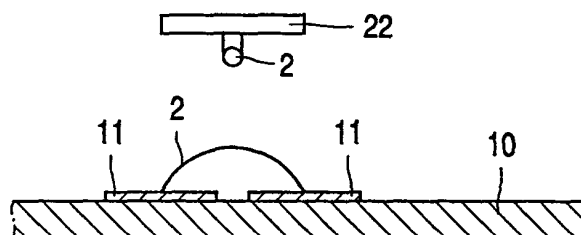


FIG. 3

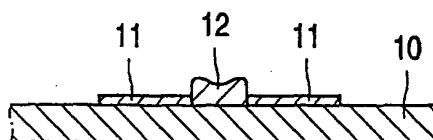


FIG. 4